

Japanese Patent Laid-open No. SHO 57-28988 B

Publication date : June 19, 1982

Applicant : Fujitsu Limited

Title : DATA TRANSMISSION SYSTEM

5

2. WHAT IS CLAIMED IS:

A data transmission system for performing data transmission between two terminal devices among many terminal devices connected to each other by a communication line, each
10 of the terminal devices comprising:

carrier sensing means for detecting presence of a signal on the communication line;

a clocking circuit for starting clocking; and

a receiving circuit for receiving data from the
15 communication line,

wherein when data is transmitted from one of the terminals to another of the terminals,

the another one of the terminals, to which data is to be transmitted, clocks a predetermined period of time T1 from
20 reception of the data at the receiving circuit with use of the clocking circuit, and sends answerback;

each other terminal other than the another terminal detects absence of a signal on the communication line with use of the carrier sensing means, and enables data transmission
25 after clocking a predetermined period of time T2 longer than

the time T_1 with use of the clocking circuit; and

the one of the terminals which has transmitted the data starts clocking in the clocking circuit after the data transmission, and confirms that the another one of the terminals
5 has received the transmitted data when a signal is transmitted thereto within a predetermined period of time T_a assuming that $T_1 < T_a < T_2$.

⑫特許公報(B2) 昭57-28988

⑬Int.Cl.³H 04 L 11/16
G 06 F 3/04
H 04 L 13/00

識別記号

庁内整理番号

7230-5K
7218-5B
6372-5K

⑭公告 昭和57年(1982)6月19日

発明の数 1

(全6頁)

1

2

⑮情報通信方式

⑯特 願 昭52-105619

⑰出 願 昭52(1977)9月2日

⑱公 開 昭54-39504

⑲昭54(1979)3月27日

⑳発 明 者 和田治

川崎市中原区上小田中1015番地富士通株式会社内

㉑発 明 者 所真理雄

東京都目黒区目黒本町3丁目17番11の705号

㉒出 願 人 富士通株式会社

川崎市中原区上小田中1015番地

㉓出 願 人 所真理雄

東京都目黒区目黒本町3丁目17番11の705号

㉔代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

㉕特許請求の範囲

1 複数の情報処理装置間で伝送路資源を共有するコンテンツ方式のバケット通信システムにおいて、任意の情報処理装置のバケットデータ送信要求がそれ以前に別の情報処理装置から送信されてきたデータに対する受信確認を表わすバケットデータである場合は、該データ送信要求発生時に伝送路が空いていればただちに、また伝送路が使用中であれば空くまで待った後ただちに、該バケットデータ送信を開始し、上記以外のバケットデータ送信要求である場合は、伝送路が空いてい

る状態であつてもあるいはある待ち時間の後に伝送路が空いた状態になつても、伝送路が空いた状態のままある時間経過してからデータ送信開始を行なうことを特徴とする情報通信方式。

2 各情報処理装置は伝送路上のバケットデータの衝突を検出する手段をそなえ、自装置からの送出バケットデータと他装置からの送出バケットデー

タの衝突を検出したとき、ある時間経過してからバケットデータを再送出するようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の情報通信方式。

発明の詳細な説明

5 本発明は情報通信方式に関し、特に複数の情報処理装置間で、伝送路資源を共有するコンテンツ方式のバケット通信システムにおける情報通信方式に関する。

最近、リソース(資源)の共有およびメツセージの相互伝送を行なうために、ローカルに分散された情報処理装置間を相互結合した伝送路網に対する要求がかたまっている。

第1図は伝送路網の一例であり、1は伝送路、2-1~2-7はコンピュータ等の情報処理装置である。各情報処理装置2-1~2-7は伝送路1を共有し、コンテンツ方式で通信を行なう。伝送路1上の伝送単位はバケットである。つまりメツセージはバケット形式で伝送され、メツセージ長があらかじめ定められた最大バケット長より

20長いとき、メツセージは複数のバケットに分割され、連続したバケットが伝送される。また、送信側から受信側にデータバケットが伝送されると、受信側では、送信側にデータバケットの受信確認を示すために受信確認(ACK)バケットを返送

25 する。

上記の如き、通常のコンテンツ方式のバケットデータ通信においては、バケット単位で伝送路資源のうばい合いが生じ、伝送効率を低下させる欠点がある。すなわち、各情報処理装置が伝送路の状態を監視して、伝送路が空きで、しかもデータ送信要求があれば直ちに送信を開始する方法をとると、偶然に他の情報処理装置からの送信が同時に発生すれば、伝送路上でデータの重複が生じ、エラーとなるため再度送信しなおさなければならぬ。

特に、ある情報処理装置で、それ以前に正常に受信したデータに対する受信確認を示すACKパ

3

ケットを送出しようとしたとき、他の情報処理装置からの送信パケットと衝突しエラーとなり、かつこの衝突が何度も連続すると、もとの送信側では先に送出したデータに対するACKパケットを受信できなくなり、タイムアウトによつて先の送信データが正しく受信されなかつたと判断してしまうことになる。このため、もとの送信側では先に送信したデータが正しく受信されたにもかかわらず、送信データの再送を行なうことになり、伝送効率が低下する。

本発明は上記欠点を改善し、伝送路上の伝送効率を向上させることを目的とし、そのため本発明は複数の情報処理装置間で伝送路資源を共有するコンテンツ方式のパケット通信システムにおいて、任意の情報処理装置のパケットデータ送信要求がそれ以前に別の情報処理装置から送信されてきたデータに対する受信確認を表わすパケットデータである場合は、該データ送信要求発生時に伝送路が空いていればただちに、また伝送路が使用中であれば空くまで待った後ただちに、該パケットデータ送信を開始し、上記以外のパケットデータ送信要求である場合は、伝送路が空いている状態であつてもあるいはある待ち時間の後に伝送路が空いた状態になつても、伝送路が空いた状態のままある時間経過してからデータ送信開始を行なうことを特徴とする。

以下、実施例により本発明を詳細に説明する。

第2図は本発明の情報通信方式におけるデータパケットおよびACKパケットの伝送方法を図示するものである。第2図において、1は伝送路、2-1、2-2、2-3は伝送路1を利用してデータ送受信を行なう情報処理装置、また情報処理装置2-1~2-3の右側の線は各情報処理装置に対応した伝送線上の状態を時間の経過とともに表わしたタイムチャートである。

第2図は情報処理装置(A)2-1が情報処理装置(C)2-3と通信を開始し、両者間のデータ伝送中に、他の情報処理装置(B)2-2から伝送要求が上つてきたときのタイムチャートを示す。

まず、Aにおいて①の時点に送信要求が発生する。Aは②で示される基本待ち時間だけ待ち合わせる。Aはある一定の基本待ち時間待った後、伝送路が空いていればデータパケットの送信を行なう。(③)CはAから③の時点に送信された送信パ

4

ケットを④の時点に受信する。CはAからデータパケットを受信し終わると伝送路が空きであれば直ちに、ACKパケットをAに返送する。(⑤)Aは⑤の時点にCからのACKパケットを受信する。

一方、Bにおいては⑤の時点に送信要求が発生するが、伝送路がAとCとの間の伝送で使用中であるから⑥の時点では伝送路の空きを待合わせる。そしてAからCへの送信パケットが終了すると伝送路が空きになるので、Bは伝送路が空きになった時点から、ある一定の基本待ち時間だけ待合わせ動作に入る。⑦がBのこの待合せ期間の時点である。しかるに、Bが基本待ち時間だけ待合わせた後には、すでにCからのACKパケットが伝送路を専用しているので、Bは⑧の時点で再び伝送路の空きを待合わせる。

CからAへのACKパケットの伝送が終了すると、伝送路は再び、空きになるので、Bは⑨の時点で再び基本待ち時間だけ待合わせる。この基本待ち時間だけ待合わせた後、伝送路が空きであればBは⑩の時点でデータパケットの送信を行なう。

第2図において、②、⑦、⑩で示される基本待ち時間は、少なくとも伝送路の最大伝播遅延時間の倍に決定されるので、ACKパケットは他のデータパケットの伝送が生じる前に伝送することができる。つまりACKパケットの伝送においては衝突は生じない。また上記基本待ち時間は、データパケットの伝送時間に比較して非常に短かく、それ故、伝送効率の向上および応答時間の減少が可能となる。

第3図は本発明による情報通信方式の送信アルゴリズムを示し、第4図は受信アルゴリズムを示す。第3図に示される送信時には、まず伝送路の空きを確認し、空きであればある一定の基本待ち時間だけ送信を待合わせる。これは上記したようにACKパケットを優先的に伝送させるためである。基本待ち時間だけ待合せた後、伝送路が空きであれば、はじめてデータパケットを送信する。

このとき誤動作等により他装置からのパケットと衝突したときは、ある一定の再試行間隔だけ待つて最初の状態から、やり直す。衝突が生じなければ相手装置からのACKパケットを受信して、終了する。

また、第4図に示される受信時には、相手側からのデータパケットを受信し終えたとき、伝送路

が空きであれば直ちにACKパケットを返送する。このとき誤動作等により他装置からのパケットと衝突したときはエラー処理を行ない、衝突が生じなければそのまま終了する。

第5図は本発明による実施例の情報処理装置のブロック構成図である。

第5図において、1は伝送路、10は回線インタフェース部、11はホスト・コンピュータ、12はホスト・インタフェース、13は送／受信回路、14は変調器、15はCRC発生回路、16は並／直列変換回路、17は同期パターン発生回路、18は復調器、19はCRCチェック回路、20は直／並列変換回路、21は同期パターン検出回路、22はバッファ、23は衝突検出回路、24はACKパケットパターン作成回路、25は送信制御回路、26はカウンタ、27は衝突制御回路、28はバッファ、29は宛先デコード、30はパケット宛先レジスタ、31はパケットソースレジスタ、32は受信制御回路、33はカウンタ、34はパケットタイプレジスタ、35はバッファである。

送信処理は次の通りである。

- (1) ホスト・コンピュータ11がデータ送信を要求したとき、ホスト・インタフェース12は、DMA(ダイレクト・メモリ・アクセス)制御により、ホスト・コンピュータ11内のバッファから回線インタフェース部10内のバッファ35へデータの転送を開始する。
- (2) 回線インタフェース部10内の送信制御回路25はカウンタ26にパケット長をセットし、30伝送が可能になったときデータパケットの伝送を開始する。
なお、基本待ち時間の制御等は衝突制御回路27により行なう。
- (3) 送信処理において、データは最初に、並／直列変換回路16により並列から直列ビットパターンに変換され、CRC発生回路15によりCRCコードが付加され、次いで同期パターン発生回路17によつて発生された同期パターンが変調器14によつてデータパケットの先頭に40付加される。
- (4) データパケットが送／受信回路13を経て伝送されると同時に、回線上のデータパケットを受信回路部(復調器18、CRCチェック回路

19、……)でモニタし、送信した元のデータパケットと衝突検出回路23で比較することにより、衝突の検出を行なう。もし、衝突が生じたならば、衝突制御アルゴリズムを含む衝突制御回路27によつて伝送の再試行がなされる。

- (5) データパケットの伝送終了後、回線インタフェース部10は対応するACKパケットを待つ。
- (6) ACKパケットが受信されたとき、またはタイムアウトが生じたとき、回線インタフェース部10はホスト・コンピュータ11に割込みを行なう。

次に受信処理は次の通りである。

- (1) 伝送路1上の信号を復調器18で復調し、同期パターン検出回路21で同期信号を検出すると、伝送路1からパケットをとりこむ。
- (2) 受信パケットは、CRCチェック回路19においてCRCコードのチェックを受けた後、直／並列変換回路20で並列データに変換される。
- (3) パケット内の宛先コード部はパケット宛先レジスタ30に入れられ宛先デコード29で解釈され、自局コードに一致したならば、パケットはバッファ35に転送される。
パケット長はカウンタ33に、パケット形式はパケットタイプレジスタ34にセットされる。また、パケット内の発信元コード部はパケットソースレジスタ31にセットされる。
- (4) パケットがデータパケットであるならば、ACKパケットが決定され、データパケット受信終了後、直ちにACKパケットパターン作成回路24で作成されたACKパケットが発信元装置に伝送される。
- (5) しかる後、回線インタフェース部10は、データパケットの受信を知らせるためにホスト・コンピュータ11に割込む。

- (6) ホスト・コンピュータ11の要求にもとづいて、回線インタフェース部10内のバッファ35中のデータがホスト・コンピュータ11に転送され、割込みによつてホスト・コンピュータ11にDMA(ダイレクト・メモリ・アクセス)の完了が通知される。

本発明によれば、データパケット同士の衝突の可能性は残されているものの各装置が正常に作動している限り、ACKパケットとデータパケットの衝突の可能性はなくなり、常にACKパケット

7

8

が優先的に伝送される。したがって、従来の無差別に送信パケットが伝送路上に加えられる方式と比較して、本発明は伝送路上の伝送効率が向上する利点を持っている。

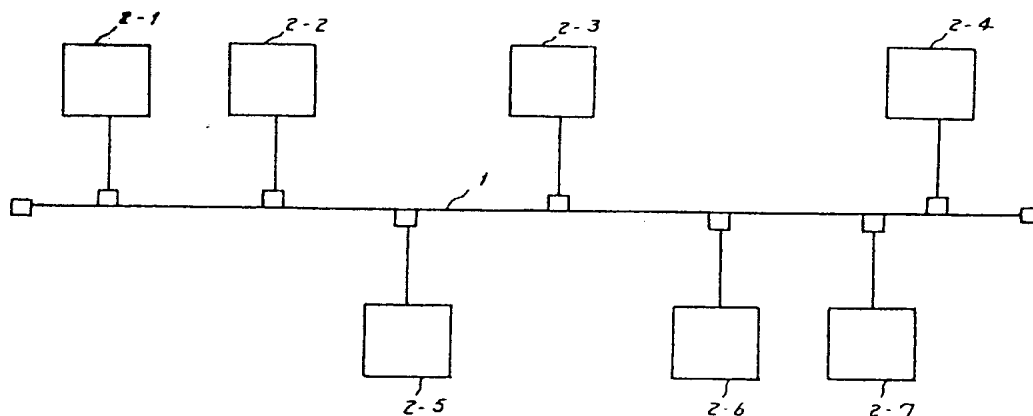
図面の簡単な説明

第1図は伝送路網の一例、第2図は本発明によるパケット伝送方法、第3図は本発明による送信

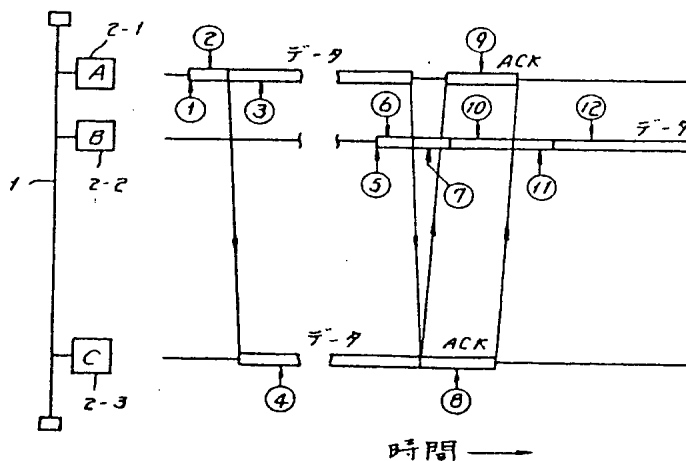
アルゴリズム、第4図は本発明による受信アルゴリズム、第5図は実施例の情報処理装置のブロック構成図である。

図中1は伝送路、2-1～2-7は情報処理装置、10は回線インタフェース部、11はホスト・コンピュータ、12はホスト・インタフェースである。

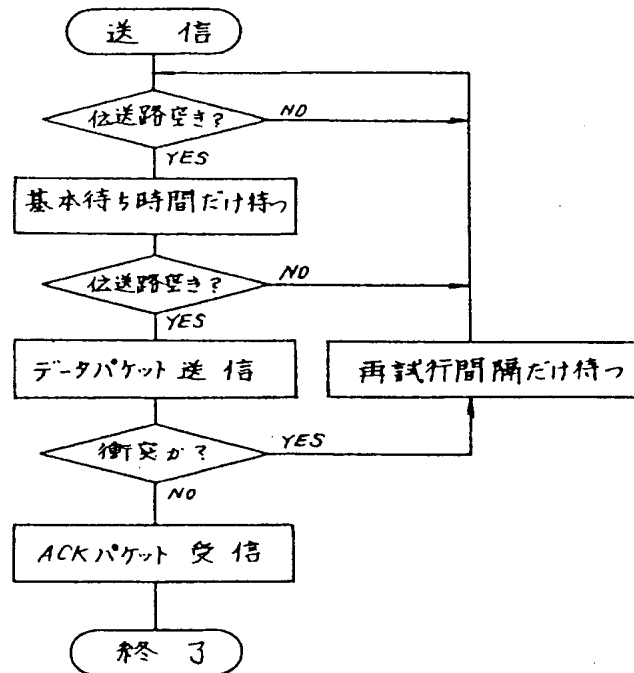
第1図



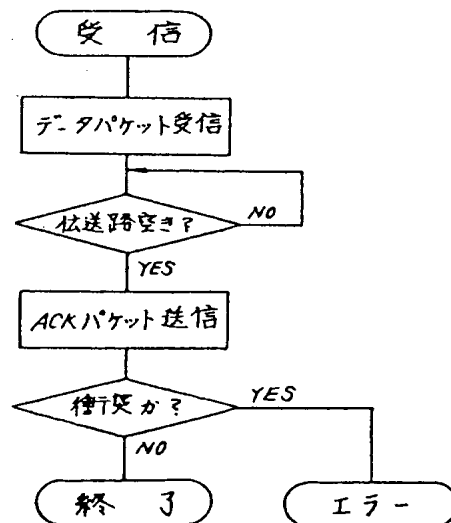
第2図



第3図



第4図



第5図

